



**Universidad**  
Zaragoza

# Trabajo Fin de Grado

Intangibles y productividad: Explorando la paradoja

Autor

Raquel Lagraba Valls

Director

Sara Barcenilla Visús

Facultad de Economía y Empresa  
2024

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	4
2.	LA PARADOJA DE LA PRODUCTIVIDAD Y SUS CAUSAS .....	5
2.1	LA SITUACIÓN ACTUAL: DOS OLAS DE INNOVACIÓN .....	7
2.2	EL IMPACTO FUTURO DE LA INNOVACIÓN: TECNO-PESIMISTAS vs. TECNO-OPTIMISTAS .....	9
2.3	FACTORES IMPULSORES DEL PROGRESO DE LA PRODUCTIVIDAD .....	12
3	PRODUCTIVIDAD Y LOS ACTIVOS INTANGIBLES .....	13
3.1	DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE ACTIVOS INTANGIBLES .....	14
3.2	ACTIVOS INTANGIBLES Y CONTABILIDAD DEL CRECIMIENTO .....	16
3.3	ESTIMACIÓN EMPIRICA: EU-19 Y ESPAÑA .....	19
4	CONCLUSIONES .....	33
5	BIBLIOGRAFÍA .....	37
6	ANEXO .....	38

**RESUMEN:**

Este trabajo analiza la paradoja de la productividad, la desaceleración del crecimiento de esta variable que se observa en un momento histórico de intensa innovación tecnológica. Tras examinar la situación actual y sus respectivas olas de innovación, se identifican dos corrientes de pensamiento: los tecno-pesimistas y los tecno-optimistas. Estos últimos argumentan que la inversión en capital intangible es un factor fundamental para trasladar la innovación al crecimiento económico. En este contexto, el análisis empírico realizado en este trabajo para España y la EU-19 muestra de nuevo resultados paradójicos que encuentran su explicación en los problemas de medición de estos activos, ampliamente señalados por otros autores.

**ABSTRACT**

This study analyzes the productivity paradox, the slowdown in the growth of this variable observed at a historical moment of intense technological innovation. After examining the current situation and its respective waves of innovation, two schools of thought are identified: techno-pessimist and techno-optimist. The latter argues that investment in intangible capital is a fundamental factor for translating innovation into economic growth. In this context, the empirical analysis conducted in this study for Spain and the EU-19 once again shows paradoxical results, which can be explained by the measurement problems of these assets, widely pointed out by other authors.

## 1. INTRODUCCIÓN

El incremento de la productividad ha sido una preocupación constante para los países en las últimas décadas y un tema clave en las discusiones académicas y políticas ya que, a diferencia de lo ocurrido históricamente, el gran esfuerzo innovador que se ha producido desde los años 70 no ha venido acompañado del incremento en la productividad observado en otras épocas. Este trabajo se dedica al estudio de este fenómeno, conocido como “la paradoja de la productividad” poniendo especial énfasis en el papel de uno de los factores explicativos de mayor relevancia en la era de la digitalización: los intangibles.

En el primer epígrafe de ese trabajo, se reflexiona sobre cómo, en efecto, las TIC han transformado cada aspecto de la economía y cada uno de los sectores tecnológicos lo que lleva a los expertos a señalar que nos encontraríamos ante una revolución tecnológica. Sin embargo, desde 1970, con el que se ha denominado Gran Estancamiento, la relación de la productividad con el crecimiento económico muestra un comportamiento paradójico: a pesar de los esfuerzos de los países por aumentar la inversión tecnológica tanto en el sector público como en el sector privado, no se han observado avances en la productividad y el crecimiento económico comparables a los que se observaron en revoluciones tecnológicas anteriores, tales como la Revolución Industrial. Actualmente, contamos con dos olas de innovación que están coexistiendo sin reflejo paralelo en las cifras de productividad. Ante esta situación, hay dos corrientes de pensamiento respecto a lo que cabe esperar en un futuro inmediato: los tecno-pesimistas, quienes sostienen que, a pesar de los esfuerzos, la innovación ya está agotada como vía para incrementar la productividad y el crecimiento; y los tecno-optimistas, quienes mantienen la esperanza de que las innovaciones puedan reactivar el crecimiento de la productividad y el PIB; ambas serán analizadas en el segundo epígrafe de este trabajo.

En el tercer epígrafe, nos centraremos en el impacto de los activos intangibles sobre la productividad y el crecimiento económico. Para ello, comenzaremos definiendo los activos intangibles y discutiendo sus características distintivas. Luego, procederemos a clasificar estos activos, considerando cuáles de ellos están incluidos en las cuentas nacionales. Además, utilizaremos la base de datos EUKLEMS y su metodología de contabilidad del crecimiento, prestando especial atención a cómo se contabiliza el capital -tanto tangible como intangible, para realizar un análisis comparativo entre España y los países de la UE-19.

Tras efectuar un análisis comparativo de corte descriptivo, en el cuarto epígrafe se valoran las correlaciones entre las variables implicadas en nuestro análisis y se estima un modelo de datos de panel para aproximarnos a la relación existente entre la inversión en capital tangible e intangible, el crecimiento económico y el crecimiento de la productividad en EU-19 durante el periodo 1995-2020.

Finalmente, en el quinto epígrafe se sintetizan las ideas principales y se establecen las conclusiones principales del trabajo.

## **2. LA PARADOJA DE LA PRODUCTIVIDAD Y SUS CAUSAS**

El crecimiento de la productividad es un factor fundamental para el crecimiento de las economías en el largo plazo. Siguiendo a Mas (2020) es posible distinguir al menos seis razones que justifican esta valoración.

- Un aumento de la productividad provoca que aumente el PIB per cápita, lo que supone una mejora del bienestar.
- Mejora la competitividad de las empresas, esto es, su capacidad para ganar cuota en mercados internacionales: los aumentos de productividad ayudan a las empresas a alcanzar un mayor tamaño, lo que favorece la internacionalización.
- Permite un aumento de los salarios sin efectos negativos en la inflación ni en la tasa de paro. Al aumentar los salarios crece el consumo y la demanda agregada lo que supone un aumento en la producción y una reducción del desempleo.
- Al mejorar la productividad y aumentar los salarios se atrae más talento y se retiene el que hay en el territorio y en las empresas. El talento es un factor intangible de importancia cada vez más reconocida.
- El incremento en la productividad permite aumentar el salario mínimo, reduciendo las desigualdades en la distribución de la renta.
- Finalmente, los aumentos en la productividad son necesarios para compensar el envejecimiento de la población y garantizar así, la sostenibilidad del sistema de pensiones y un mayor Estado del bienestar. Un claro problema que tiene España.

Si se obvian los periodos de crisis económicas, puede decirse que el crecimiento de la productividad a nivel mundial en los siglos XIX y XX ha sido continuado durante los periodos de expansión. Si bien hasta 1820 puede considerarse prácticamente nulo, a comienzos del siglo

XIX el impulso de la productividad fue debido a la Revolución industrial, y posteriormente experimentó un aumento tras la II Guerra Mundial, hasta finalmente sufrir una desaceleración en 1970.

La primera potencia innovadora fue Gran Bretaña en el siglo XIX con el auge de la Revolución industrial, seguida de Estados Unidos en el siglo XX. Estados Unidos comenzó a experimentar un crecimiento acelerado tras la Segunda Guerra Mundial, convirtiéndose en líder en productividad, y consiguiendo difundir la tecnología a Europa, luego a Japón y finalmente a Corea. Sin embargo, tras la década de los 70, comenzó un periodo de desaceleración de la productividad, solo interrumpida por un repunte en los años 90 y los primeros 2000 con la llegada de la revolución de las TIC. Se trató de un crecimiento breve y no sostenido en el tiempo, ya que posteriormente la caída se intensificó con la llegada de la crisis financiera en 2008; desde entonces ha empeorado la situación.

Así, ya Solow (1987) expuso su paradoja: “los ordenadores están por todas partes, excepto en las estadísticas de productividad”.

La línea que ha seguido Estados Unidos ha sido similar para todas las economías avanzadas. En lo que respecta a las economías emergentes, estas muestran trayectorias más diversas. La mayoría de ellas no han participado en los grandes impulsos de la productividad, pero otras como China, India y Turquía constituyen notables excepciones a partir de los 80, creciendo en productividad al implementar innovaciones previamente generadas en las economías avanzadas. No obstante, también estas economías experimentan una desaceleración prematura en el crecimiento de la productividad durante la última década.

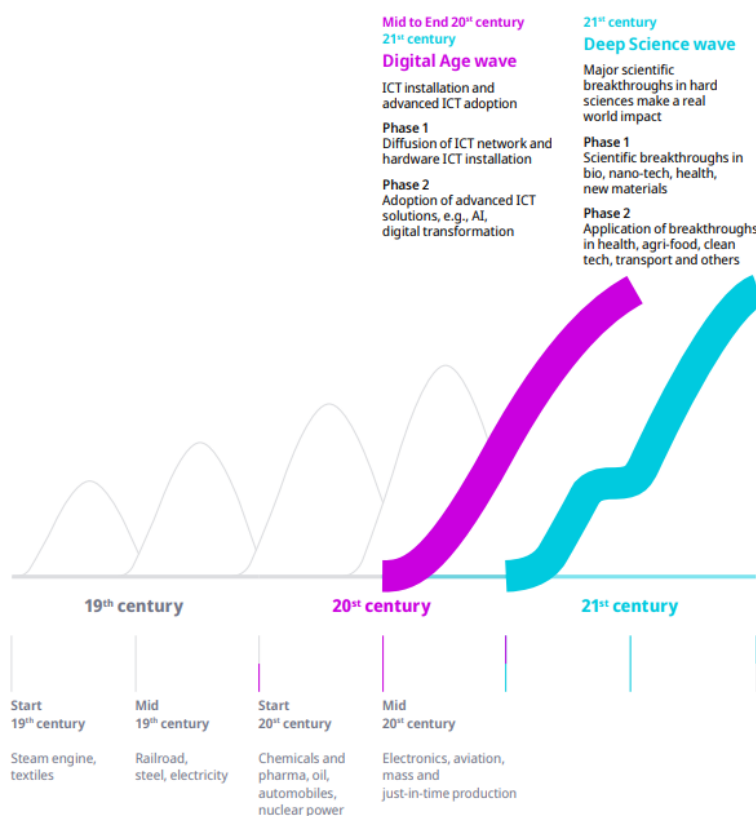
El hecho de que esta caída prolongada coincida temporalmente con el periodo en el que hay más inversión en investigación y más creación de patentes, ha dado argumentos contra la teoría de que la I+D impulsa la productividad; esta corriente de pensamiento es la que defienden los tecno-pesimistas. Antes de presentar los principales argumentos de esta corriente y de sus oponentes-los tecno-optimistas- el trabajo alude a los principales avances de las dos olas innovadoras más recientes, que confluyen en el tiempo y que guían, en la actualidad, los procesos innovadores de la economía mundial.

## 2.1 LA SITUACIÓN ACTUAL: DOS OLAS DE INNOVACIÓN

A pesar de que tras la crisis del COVID-19 ha habido descensos en la productividad, en su mayoría se deben a factores coyunturales, como el encarecimiento de los inputs o el cierre y posterior reapertura de la economía que impactó especialmente en sectores de baja productividad. La pregunta que se hacen los expertos es cómo se reactivará la productividad.

Actualmente dos olas de innovación coexisten: la Digital Age Wave y la Deep Science Wave, ambas con potencial para hacer avances en términos de productividad y crecimiento económico. La Digital Age Wave abarca toda la innovación producida por las tecnologías de la información desde los sistemas Hardware hasta la Inteligencia artificial. Por otro lado, la Deep Science Wave abarca los aspectos de innovación científica ocurridos en los últimos años. Como podemos observar en el gráfico 1 estas dos olas de innovación están coexistiendo actualmente.

**Gráfico 1 Línea temporal de las olas de innovación**



Fuente: de Vries, K., & Wunsch-Vincent, S. (2022). *What is the future of innovation-driven growth: Productivity stagnation or revival?*

- **DIGITAL AGE WAVE**

En esta ola tecnológica se distinguen dos etapas. La primera etapa se sitúa entre 1970 y finales de la década de los 90. Durante esta fase inicial, comienza la instalación de sofisticados equipos de comunicación y redes (portátiles, teléfonos móviles, entre otros). Esta etapa de la ola aún continúa en auge. En la segunda etapa, las TICs se difunden como tecnologías digitales de propósito general en forma de supercomputación, computación en la nube, Internet de las cosas (IoT) y la automatización de los procesos.

En esta doble ola, el impacto de las TICs se manifiesta de dos formas:

- Las TICs como herramienta de investigación han conducido a impresionantes avances en diversos sectores tales como: el bio-informático, el farmacéutico y el científico entre otros.
- Las TICs como tecnologías de propósito general a través de las Inteligencias Artificiales, la robótica avanzada, la digitalización a gran escala etc ha permitido grandes avances en la organización de sectores no-TIC no solo agrícolas e industriales sino también sectores de servicios conocidos por sus bajos niveles de productividad (por ejemplo, la educación y la salud).

Los efectos de esta ola de innovación digital en la economía todavía no son plenos debido, principalmente, a un retraso en la adopción e integración de las TIC avanzadas (segunda etapa). No obstante, recientemente, la pandemia aceleró tres procesos fundamentales en materia de digitalización y implantación de las TICs mediante:

- La acumulación de capital físico TIC
- El aumento de las habilidades asociadas al uso de las TIC
- Un cambio en la organización de diversas actividades productivas que promovió el uso de las TIC y la prestación digital de servicios como la educación o la medicina.

- **DEEP SCIENCE WAVE**

Además de la Digital Age Wave, una nueva revolución, llamada “Deep Science Wave”, reúne los avances científicos en diferentes campos tales como: las energías renovables, la genética o la medicina. Esta revolución comienza con los avances obtenidos en materia de innovación en



la última década en campos como: nanotecnología, biotecnología, salud y nuevos materiales. Estos avances se han traducido en una buena herramienta para innovaciones posteriores en campos muy diversos; ciencias de la salud y de la vida, sector agroalimentario, energía y tecnología limpia, y transporte.

Ambas revoluciones afectan a la productividad y el crecimiento global, pero los estudios concluyen que existirán diferencias importantes entre sectores. En principio, las olas innovadoras tendrán un impacto superior en sectores que en el pasado han mostrado crecimientos en la productividad superiores a la media como pueden ser la agricultura, la manufactura o el comercio. El impacto en los sectores con bajo crecimiento de la productividad como la minería, la educación, la salud o la construcción es más incierto. En general se piensa que el impacto de las olas será evidente en la mejora del bienestar a largo plazo, pero no necesariamente en las mediciones de productividad a corto plazo.

## **2.2 EL IMPACTO FUTURO DE LA INNOVACIÓN: TECNO-PESIMISTAS vs. TECNO-OPTIMISTAS**

La paradoja de la productividad ha dado lugar a la aparición de dos corrientes de pensamiento en torno al modo en que la innovación tecnológica afecta a la productividad y el crecimiento de las economías.

Los *tecno-pesimistas* creen que actualmente la innovación no ejerce ya influencia en términos de aumento de la productividad y en términos de crecimiento económico. Para justificar esta visión sobre el futuro crecimiento guiado por la innovación, se basan en tres argumentos fundamentales.

En primer lugar, argumentan que las innovaciones son cada vez más difíciles de encontrar y las que han surgido no tienen el mismo impacto que las innovaciones en el pasado que fueron muchos más revolucionarias. Argumentan que las innovaciones más fáciles ya han sido ejecutadas en entornos más receptivos a cambios.

En segundo lugar, se considera que el sistema de innovación la interacción entre los distintos agentes del sistema innovador no arroja los resultados esperados, contradiciendo la hipótesis de que la transferencia de conocimiento público y privado provoca mejores resultados que en

el pasado. Debido a los grandes costos que supone la innovación, grandes empresas han decidido externalizar los departamentos de investigación y desarrollo a las universidades, tomando una mayor distancia del mercado, y limitando de este modo la efectividad de la creación, adopción e implantación de las innovaciones.

En último lugar, hay otros factores que están dificultando la innovación, son obstáculos que impiden que la innovación se introduzca en el mercado. Estos obstáculos surgen de los rasgos estructurales que caracterizan actualmente a nuestra sociedad como, por ejemplo, el envejecimiento de la población.

La visión contraria viene dada por *los tecno-optimistas* los cuales creen que la innovación manifestará resultados en términos de crecimiento económico como ha sucedido anteriormente. Al contrario que los anteriores, no creen en la hipótesis del Gran Estancamiento e incluso auguran un nuevo auge en la productividad. Para ello se basan en tres argumentos principales para defender su línea de pensamiento:

En primer lugar, los datos demuestran que en las últimas décadas la productividad se sitúa por encima de la media histórica, ya que los grandes impulsos observados en los siglos XIX y XX son una excepción, no la regla. Históricamente la productividad no ha crecido exponencialmente, siendo una excepción las olas innovadoras anteriores. Por otro lado, creen que los avances científicos actuales tienen un enorme potencial transformador en muchos sectores y podrían tener un impacto significativo en la productividad y el crecimiento en un futuro próximo.

En segundo lugar, argumentan que absorber el impacto de una innovación es un proceso que conlleva tiempo e inversiones complementarias, de modo que las últimas innovaciones, como las TICs, se traducirán en aumentos acelerados de la productividad que ocurrirán próximamente. El potencial difusor de esas nuevas tecnologías es masivo, pero para explotarlo es necesario mejorar los procesos de difusión a nivel de empresa (solo las grandes empresas son las que, en la mayoría de las ocasiones, adoptan innovación, porque las pequeñas empresas carecen de la sofisticación tecnológica necesaria para expandir la frontera productiva y tecnológica), a nivel sectorial (hay sectores que superan la productividad media como el comercio, la industria y la agricultura, mientras que la mayoría se sitúan por debajo de la media y tienen por lo tanto un gran potencial de mejora) y a nivel regional (mientras algunas

economías como las europeas, Estados Unidos y unas pocas emergentes son líderes en la difusión de la innovación, otras no han empezado a introducir innovaciones).

En efecto, la adopción de tecnología e innovaciones complementarias es un problema crítico que preocupa tanto a agentes innovadores como a políticos, ya que existe una necesidad de implementar estas innovaciones en el mercado para resolver problemas que requieren atención social urgente. Sin duda tal necesidad es un factor clave para la adopción de innovaciones. Pero existen obstáculos.

Un primer obstáculo reside en las diferencias entre las grandes empresas y las pequeñas y medianas empresas (PYMES). Mientras que, las grandes empresas aplican métodos de innovación sofisticados especialmente de la segunda etapa, que se traducen en mejoras de productividad, en las pequeñas y medianas empresas existen grandes dificultades para aplicar esta tecnología, sobre todo en países emergentes. Otro gran obstáculo, reside en la escasez de cualificaciones necesarias para aplicar innovación como, por ejemplo, conocimiento de la ciencia de datos. En tercer lugar, el carácter radical de muchas innovaciones hace necesarios cambios importantes la infraestructura y legislación necesarias para su correcta aplicación y difusión.

El intenso proceso de convergencia observado en las últimas tres décadas tiene su origen en el proceso de difusión tecnológica que se ha visto favorecido por la globalización. Todas las economías han escalado posiciones en el Índice Mundial de Innovación y han desarrollado su propia capacidad innovadora, tal y como se manifiesta en su creciente participación en las cadenas globales de valor (CGV). Detrás de dicha capacidad se encuentra un crecimiento generalizado en la inversión en I+D+i. Actualmente dichas economías han ampliado sustancialmente su capacidad de absorción e implementación siendo capaces, incluso, de expandir la frontera tecnológica (caso de China). No obstante, el potencial de convergencia sigue siendo muy elevado, si bien su realización efectiva dependerá de cómo afecten a este proceso los conflictos globales, las disrupciones en el comercio global y en las CGV y, en general, la tendencia a la desglobalización que se observa en los últimos años.

Por último, los tecno-optimistas argumentan que a pesar de que hay aumentos de la productividad no se estaría midiendo su alcance al completo. Esto puede deberse a la forma de medir el PIB, ya que no estaría orientado a una economía dominada por el sector servicios sino

fundamentalmente productora de bienes. También, se deben tener en cuenta mejoras que no pueden medirse en términos monetarios, como las apps de los móviles. Además, los activos intangibles, cada vez más relevantes, son difíciles de contabilizar en términos monetarios como también lo son las mejoras en la calidad, fundamentalmente de los productos TIC.

## **2.3 FACTORES IMPULSORES DEL PROGRESO DE LA PRODUCTIVIDAD**

En definitiva, el incremento en la productividad y el crecimiento impulsado por la innovación no puede darse por sentado. Las revoluciones tecnológicas no son frecuentes y requieren de unas condiciones específicas si han de traducirse en un incremento real de la productividad y el crecimiento, que podrían concretarse en las cuatro siguientes:

- Un esfuerzo constante para convertir la innovación revolucionaria que tiene lugar en la frontera tecnológica en una innovación con éxito en el mercado.
- Innovaciones complementarias que permitan la adopción y difusión tecnológica a un amplio número de sectores.
- Economías emergentes con capacidad de absorber la innovación realizada en la frontera tecnológica, y así aumentar la productividad a nivel mundial.
- Finalmente, el crecimiento de la productividad debe ser capaz de compensar los obstáculos al incremento en los niveles de vida como es el envejecimiento de la población para aumentar los niveles de bienestar.

Crafts (2010) ahonda en esta línea cuando explica por qué inicialmente la inversión en TUG (tecnologías de uso general) tiene un impacto tan limitado. Una razón es que, al introducir una innovación, se requieren mejoras adicionales para que sea rentable. Otro factor para considerar es que, a pesar del crecimiento inicial acelerado, la contribución al capital agregado es baja. Además, se observa que este crecimiento lento se debe al tiempo que los trabajadores tardan en adaptarse a la tecnología, ya que al principio pueden carecer de las habilidades necesarias para aprovechar todo el potencial tecnológico disponible. Por último, es importante destacar que las empresas necesitan tiempo para implementar cambios en su funcionamiento interno; cuanto más rápido sea este proceso, mejores resultados en términos de productividad se pueden lograr. Como señala Mas (2020), las empresas europeas aprovechaban menos el potencial de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en comparación con las estadounidenses, debido a las dificultades para realizar cambios en la organización. Esta autora ahonda en uno de los factores descritos: la revolución de las TICs y su aplicación a todos los

sectores exige a las empresas modificar sus conductas, para poder adaptarse en el mercado y ser competitivos. Estos cambios suponen:

- Cambios drásticos dentro en la organización de las empresas
- Aumentar la sofisticación en el diseño de nuevos productos.
- Tener una imagen de marca, que provoque una diferencia sobre sus competidores, diferenciándose en el mercado.
- Tener trabajadores cualificados y con las competencias necesarias para abordar las tareas necesarias en su puesto de trabajo.

En definitiva, rentabilizar las TICs en términos de productividad exige complementar la inversión con la inversión en activos intangibles, activos que adoptan una relevancia especial en la economía del conocimiento, a cuyo análisis se dedicará el resto de este trabajo.

### **3. PRODUCTIVIDAD Y LOS ACTIVOS INTANGIBLES**

En el epígrafe precedente se ha puesto de manifiesto los más relevantes factores explicativos de la que se ha denominado paradoja de la productividad. Entre otras razones, se señala el lapso de tiempo necesario para observar los efectos de la innovación pero, sobre todo, la necesidad de realizar inversiones complementarias en distintos activos: datos, diseño, marca, cualificación de los trabajadores, organización...en definitiva, en los denominados activos intangibles.

La relevancia que este tipo de activos ha alcanzado en la sociedad del conocimiento justifica el que este trabajo dedique un epígrafe a su estudio, analizando su definición, sus rasgos característicos y las principales conclusiones que se extraen de los estudios empíricos relacionados con ellos. Para ello, el epígrafe se guía fundamentalmente por las aportaciones destacadas por Mas (2020). Aunque en opinión de la autora los resultados todavía no son concluyentes, existen diversos estudios que señalan que los intangibles son un activo decisivo en el crecimiento de economías avanzadas. En concreto como Chen (2018) señala, pueden suponer hasta 16 puntos de variación del PIB per cápita en 60 países.

### 3.2 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE ACTIVOS INTANGIBLES

Habitualmente se cita el trabajo de Maschlup, en la década de los sesenta, como el primero que plantea la necesidad de medir el gasto en I+D+i, imagen de marca y formación de los empleados como una primera valoración de activos intangibles. Actualmente, la definición más completa es la de Corrado, Hulten y Sichel (2005) quienes aseguran que “cualquier uso de recursos que reduzca el consumo corriente con la finalidad de aumentar el consumo futuro debe ser considerado como inversión”, de tal forma que todos los activos, tangibles e intangibles, serían tratados simétricamente bajo un concepto tan amplio. De esta forma, no tenemos que calificar los intangibles con características específicas, solo basta con aceptar que permiten incrementar el consumo futuro.

Siguiendo a estos autores, la clasificación de los intangibles está dividida en 3 categorías principales: Información digitalizada, Propiedad de la innovación y Competencias económicas que pueden subdividirse en otras más concretas tal y como se refleja en el cuadro 1. Podemos observar que no todas las subcategorías están incluidas al contabilizar el PIB, por lo que no se incluiría el efecto completo de los intangibles a la hora de contabilizar el PIB de forma convencional.

**Cuadro 1: Contabilidad de los activos Intangibles**

Intangible	Incluido en el PIB
<b>1. Información digitalizada</b>	
1.1. Software y bases de datos	SÍ
<b>2. Propiedad de la innovación</b>	
2.1. I+D	SÍ
2.2. Originales de obras recreativas, literarias y artísticas y prospección minera	SÍ
2.3. Diseño y otros nuevos productos	NO
<b>3. Competencias económicas</b>	
3.1 Imagen de marca (publicidad y estudios de mercado)	NO
3.2. Capital humano específico de la empresa (formación a cargo del empleador)	NO
3.3. Estructura organizativa	NO

Fuente: Corrado, Hulten y Sichel (2005)

Para distinguir entre activos tangibles e intangibles Mas (2020) detalla las cuatro características fundamentales que Hastel y Weslake (2018), denominaron “*las cuatro Eses*”.

La primera es Scalability- escalabilidad- lo que significa que los intangibles son reutilizables. La propiedad alude, por lo tanto, a la “no rivalidad”, es decir que la utilización de un intangible por un agente no impide su uso por parte de otro. Esta propiedad se refuerza con los denominadas “economías de red”, que implican que un activo es más valioso cuantas más veces sea utilizado, por lo que un mayor uso implicaría un mayor valor, como ocurre por ejemplo con Facebook o Netflix.

La segunda característica es el "Sunkness" costos irrecuperables, que se refiere al riesgo de perder la inversión, mayor en los activos intangibles, dado que los activos tangibles son más líquidos y ofrecen más garantías reales. Los intangibles son más difíciles de financiar, especialmente mediante deuda, debido al mayor riesgo implícito que acarrea la inversión.

La tercera característica, denominada “Spillovers” efectos desbordamiento , indica la dificultad de obtener la totalidad de los beneficios al realizar una inversión en intangibles debido a la no-rivalidad y la no-exclusión que caracteriza a la misma. La no-exclusión, implica que resulta difícil excluir a otros del uso y consumo del bien aunque no paguen (así, por ejemplo, cuando compras una licencia de un programa, conlleva una exclusión, ya que se realiza una compra sobre los derechos de uso; en cambio, no puedes decidir quién tiene derecho de uso sobre la luz solar). El temor a que otras empresas se aprovechen de la inversión en I+D+i, imagen de marca o formación de sus empleados condiciona la actitud de los agentes y provocará:

- Una menor inversión por parte de las instituciones y empresas debido a que no hay seguridad absoluta sobre la apropiación de los beneficios de la misma.
- Un premio para las empresas que sean capaces de minimizar costes y/o maximizar beneficios de los spillovers que generan.

La última característica “Synergies”, cuya traducción es sinergias, hace referencia a que la combinación de varios activos intangibles o de estos con otros tangibles mejora los resultados significativamente. Esta propiedad, apoya el concepto de “Inversión abierta”, ya que al interactuar con otras innovaciones intangibles se aumenta el conocimiento común, mejorando el entorno empresarial globalmente. Esto es especialmente cierto en el caso de las TICs, debido

que a que han sido un factor fundamental en las sinergias establecidas en la actualidad. Tal y como señala Mas (2020) en general, la literatura empírica, corrobora la elevada complementariedad entre la inversión en TICs e inversión intangible en el funcionamiento de las organizaciones y empresas. Se observa que en los sectores más intensivos en TICs son aquellos en los que se obtiene un mayor rendimiento de la inversión en intangible. También, señalan que el impacto de las Inteligencias artificiales es similar al obtenido con las TICs, siempre y cuando vayan acompañadas de inversiones en intangibles.

Finalmente, con relación a los factores determinantes de la inversión en intangibles cabe destacar, siguiendo las conclusiones de Mas (2020) la influencia positiva que ejerce el tamaño de la empresa, su capital humano y, especialmente, el stock de activos intangibles. Respecto a su capacidad de respuesta frente a shocks exógenos, estos solo tienen impacto en la inversión en tangibles, mientras que en los intangibles no producen efectos. Se corrobora, por tanto, la hipótesis de que lo realmente importante son las decisiones previas.

Finalmente se observa la influencia de la regulación de los derechos de propiedad (por ejemplo, las penalizaciones en caso de fracaso para los emprendedores) o la existencia de mercados de capital eficientes o de un sector bancario competitivo que financie la inversión en intangibles.

### **3.2 ACTIVOS INTANGIBLES Y CONTABILIDAD DEL CRECIMIENTO**

Para estudiar los factores impulsores de crecimiento de una economía este trabajo se apoya en el conocido modelo de crecimiento de Solow (1957) y en sus extensiones.

El modelo de Solow se basa en cinco supuestos fundamentales. En primer lugar, se considera que los hogares destinan una parte de sus rentas que reciben al ahorro. En segundo lugar, la inversión se decide entre incrementar el capital o reponer el capital existente, dado que en una economía cerrada no hay posibilidad de invertir en capital extranjero. En consecuencia, toda la inversión se financia mediante el ahorro, ya que no hay entrada de inversión extranjera. Además, se asume que la población aumenta a una tasa constante " $n$ ", esta tasa varía según el país o región, siendo diferente para cada economía. Por último, la producción, también conocida como output, se obtiene combinando los inputs de capital y trabajo a través de una tecnología disponible, que se denomina productividad total de los factores (PTF).

Para representar la función de producción partimos de la función:



$$Y = A f(K, L)$$

Donde el output “Y” es la producción y los inputs “K” capital, “L” trabajo, condicionados a través de “A” la PTF.

Se representa la función de producción de Solow a través de la función de Cobb-Douglas:

$$Y = A K^{\alpha} L^{(1-\alpha)}$$

Siendo “ $\alpha$ ” la elasticidad de la producción respecto al capital y “ $(1 - \alpha)$ ” la elasticidad de la producción respecto al trabajo.

El progreso técnico (A) crece a ritmo dado por una función exponencial:

$$A = e^{\lambda t}$$

Siendo  $\lambda$  una tasa constante.

Esta función se caracteriza por tener rendimientos constantes a escala, es decir, el incremento en la dotación de todos los inputs en una determinada proporción provoca un aumento en el output en la misma proporción. Además, la función tiene rendimientos marginales decrecientes, lo que significa que cada unidad adicional de uno de los inputs, manteniendo el resto constante, provoca un incremento en el output cada vez menor.

Para representar el crecimiento de la economía, tomamos la función con logaritmos:

$$\ln Y = \lambda t + \alpha \ln K + (1 - \alpha) \ln L$$

Para poder expresar la función respecto a tasas de crecimiento, derivamos la función respecto al tiempo obteniendo:

$$\frac{1}{Y} dY = \lambda + \alpha \frac{1}{K} dK + (1 - \alpha) \frac{1}{L} dL \rightarrow \frac{\dot{Y}}{Y} = \lambda + \alpha \frac{\dot{K}}{K} + (1 - \alpha) \frac{\dot{L}}{L}$$

Así podemos obtener el crecimiento económico  $\frac{\dot{Y}}{Y}$  combinado con un progreso técnico  $\lambda$ , dado una contribución del capital  $\alpha \frac{\dot{K}}{K}$  y del trabajo  $(1 - \alpha) \frac{\dot{L}}{L}$ .

Tomando en cuenta las condiciones de que las economías se encuentran en competencia perfecta, las elasticidades del capital y trabajo equivalen al peso de las rentas sobre el PIB.

$$\alpha = \frac{K}{Y} \quad 1 - \alpha = \frac{L}{Y}$$

Por lo que el crecimiento del PIB se descompone a través de la contribución de los factores, medimos la contribución en puntos porcentuales (p.p).

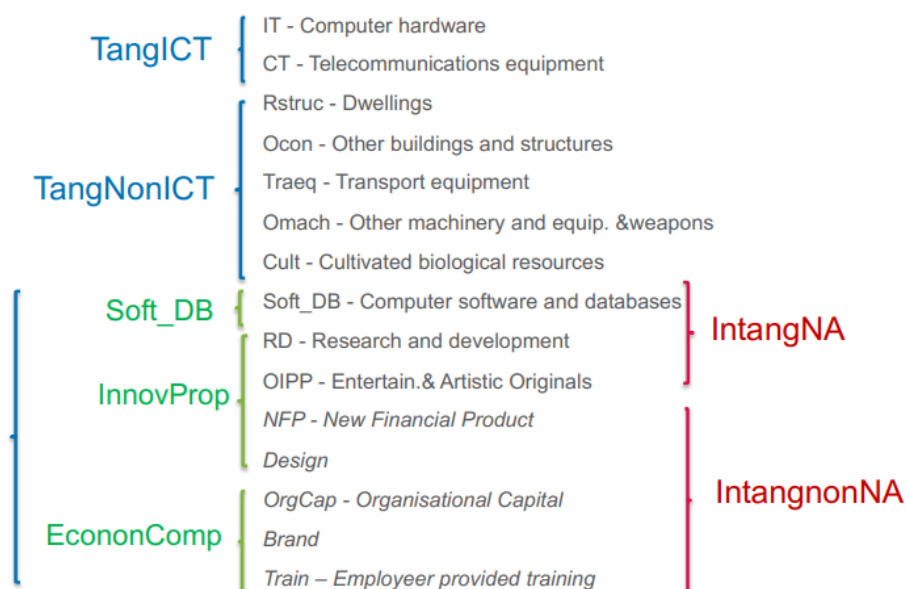
$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \lambda + \frac{K}{Y} \frac{\dot{K}}{K} + \frac{L}{Y} \frac{\dot{L}}{L}$$

Siendo  $\frac{K}{Y} \frac{\dot{K}}{K}$  la contribución del capital y  $\frac{L}{Y} \frac{\dot{L}}{L}$  la contribución del trabajo.

Tras este análisis general del modelo de crecimiento de Solow, vamos a utilizar la base de datos EUKLEMS para aplicar este esquema al estudio del crecimiento para España y la EU-19. La base de datos EUKLEMS realiza unas especificaciones adicionales al modelo visto anteriormente.

Concretamente, realiza divisiones más detalladas en cuanto al trabajo y al capital. En el caso del trabajo, se divide en términos de calidad y cantidad. Por otro lado, en lo que respecta al capital, la división es aún más específica, como se detalla en el cuadro 2. La división principal del capital se hace entre capital tangible y capital intangible. Dentro del capital tangible, se distingue entre capital relacionado con las TIC y aquel que no lo es. En cuanto al capital intangible, se subdivide entre el que está especificado en las cuentas nacionales y el que no lo está.

**Cuadro 2: Desglose de capital según la base de datos EUKLEMS**



Fuente: EUKLEMS

La función de crecimiento del PIB incluyendo las especificaciones de la base de datos:

$$VAadj_{Gj} = VAConH_j + VAConLC_j + VAConTangICT_j + VAConTangNICT_j \\ + VAConIntangNA_j + VAConIntangnonNA_j + VAConTFP_j$$

$VAadj_{Gj}$  : es la tasa de crecimiento del PIB ampliado, siendo este último aquél que incorpora la inversión en intangibles.

$VAConH_j$ : es la contribución de la cantidad de trabajo medido en horas trabajadas.

$VAConLC_j$ : es la contribución de la calidad del trabajo medido a través de las características de los trabajadores (composición) que afectan a la contribución de la productividad.

$VAConTangICT_j$ : es la contribución de los activos tangibles que forman parte de las tecnologías de la información y de la comunicación.

$VAConTangNICT_j$ : es la contribución de los activos tangibles que no forman parte de las tecnologías de la información y de la comunicación.

$VAConIntangNA_j$ : es la contribución de los activos intangibles que están recogidos en las cuentas nacionales.

$VAConIntangnonNA_j$ : es la contribución de los activos intangibles que no están recogidos en las cuentas nacionales.

$VAConTFP_j$ : es la contribución de la PTF.

Por tanto, obtendremos una función de crecimiento de Solow ampliada en la que el aumento del PIB puede descomponerse en la contribución de seis factores productivos más la de la productividad.

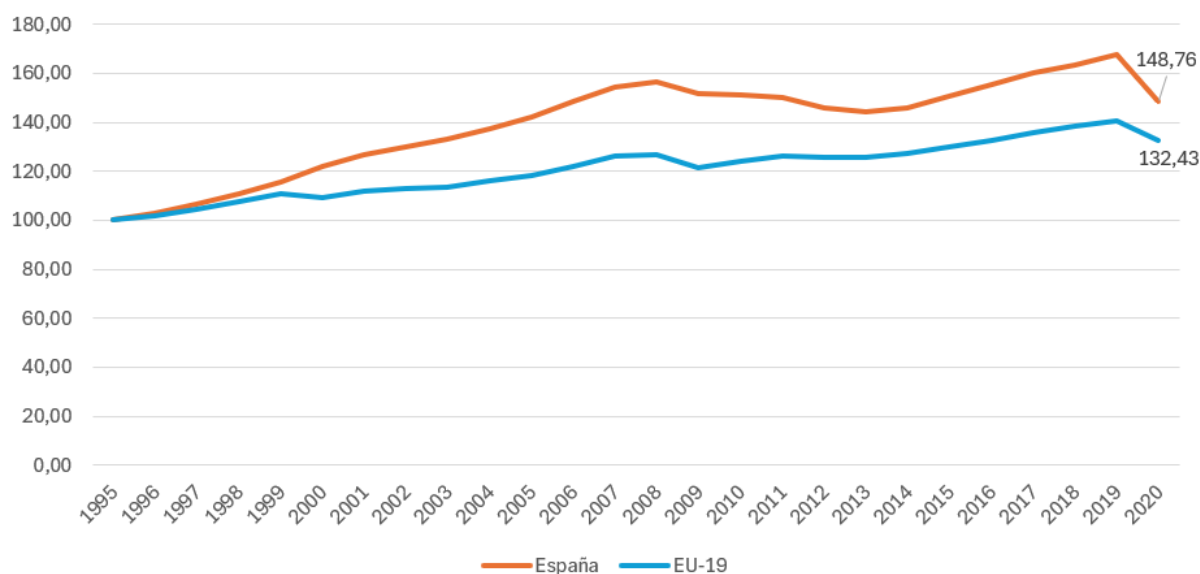
### 3.3 ESTIMACIÓN EMPIRICA: EU-19 Y ESPAÑA

En este apartado realizaremos un análisis comparativo sobre diferentes factores que han influido en el crecimiento económico en España y en EU-19. Para ello, utilizaremos como referencia la base de datos EUKLEMS & INTANPROD de LUISS. Esta base de datos proporciona información sobre las fuentes de crecimiento, incluyendo capital, trabajo y progreso técnico. Hemos elegido datos del módulo estadístico de la base que proporciona datos tanto de intangibles, como de su crecimiento.

Para calcular los datos de la EU-19 hemos hecho una media entre los países miembros de la eurozona, para cada una de las variables utilizadas en este análisis.

Para comenzar con un análisis general, es fundamental evaluar inicialmente el crecimiento en términos generales, el cual será medido en términos de Valor Añadido Bruto (VAB) en su forma más amplia, es decir, el PIB ampliado incluyendo los activos intangibles que no son reconocidos en la contabilidad nacional.

**Gráfico 2 Evolución del VAB. Total sectores (1995-2020)**



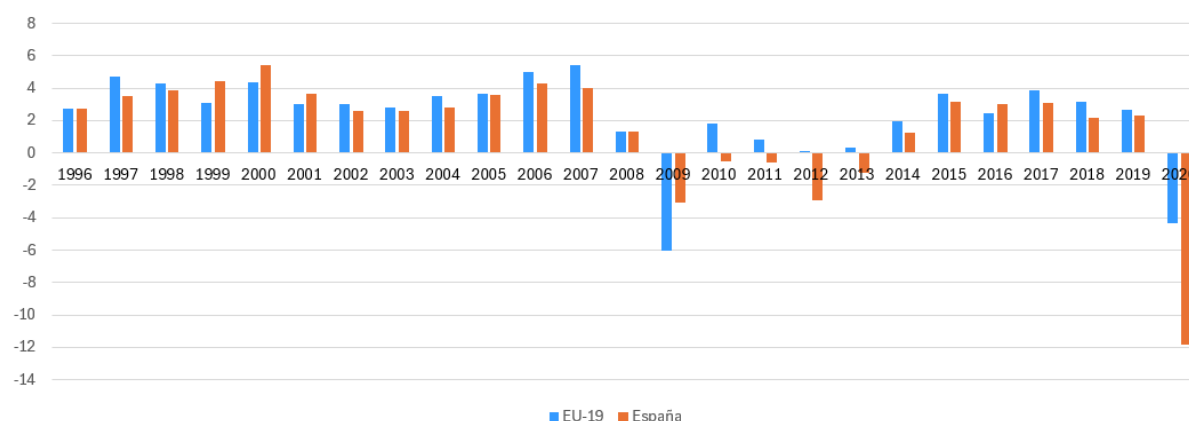
Fuente: Elaboración propia con datos de la base EUKLEMS (modulo analítico).

El PIB de España ha experimentado un crecimiento más pronunciado que el de la Eurozona desde 1995 hasta 2020, mostrando una tendencia generalmente positiva, salvo durante la Gran Recesión y la crisis derivada del Covid-19. Así, en los 25 años considerados en el gráfico 1, el PIB español se incrementa en casi un 50% mientras el de la Eurozona lo hace en algo más del 30%

Si observamos las tasas de crecimiento de esta variable en el Gráfico 2, podemos notar una tendencia consistente a lo largo de todos los períodos analizados. Desde 1995 hasta 2000, España experimentó un crecimiento superior al de la Eurozona en la mayoría de los años. Sin embargo, desde la Gran Recesión, la Eurozona ha mostrado un crecimiento más fuerte o un decrecimiento menor. En los primeros momentos de la Gran Recesión, 2008, la Eurozona sufre con más intensidad que España la crisis económica: el índice del VAB en términos de volumen pasa de un 127,02 en 2008, a un 121,34 en 2009. No obstante, en 2012, la crisis de deuda fue más intensa en España, cuyo índice pasó de 156,53 en 2008 a 145,2 en 2012. Tras la crisis, la

Eurozona logró un crecimiento superior al de España todos los años excepto 2016. En 2020, con la crisis del Covid-19, España de nuevo sufre especialmente en comparación con la Eurozona. La caída del PIB de la Eurozona fue de 8,27 puntos porcentuales, mientras que la de España fue de 18,75 puntos porcentuales. Por lo que podemos concluir, que el crecimiento de España es mucho más procíclico que en EU-19.

**Gráfico 3. Tasa de crecimiento del VAB. Total sectores (1995-2020)**



Fuente: Elaboración propia con datos de la base EUKLEMS (modulo analítico).

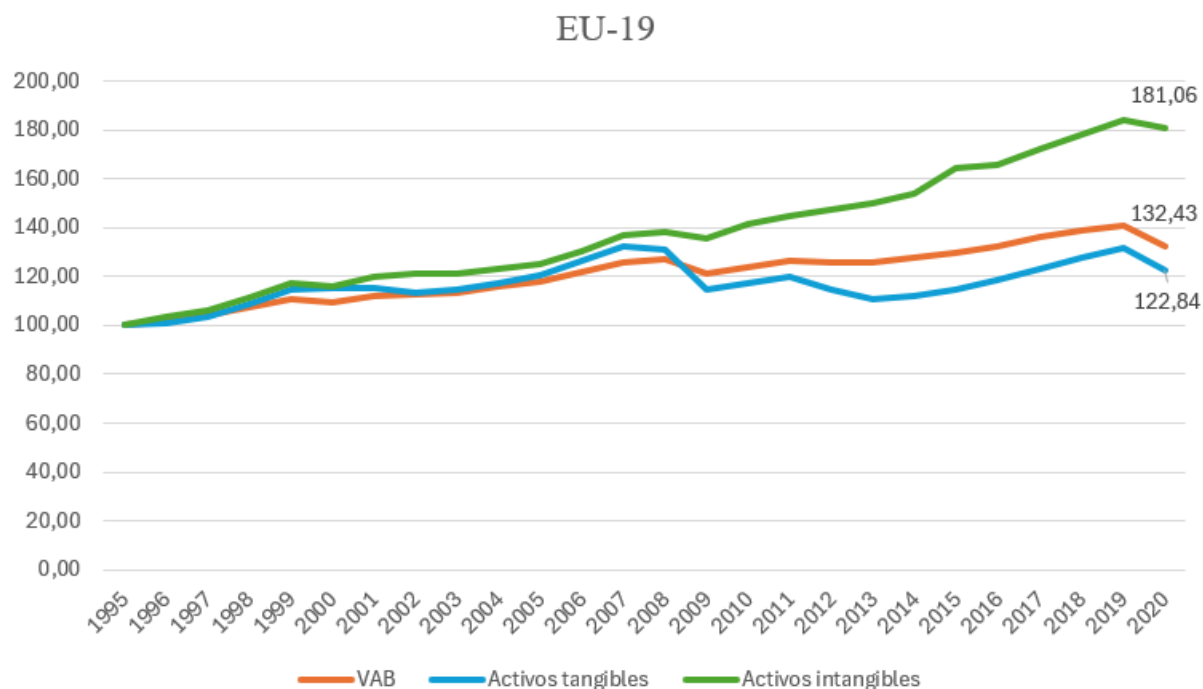
Tras establecer un marco general queremos poner el foco en el capital, en cómo ha evolucionado espacialmente diferenciando el capital tangible e intangible.

Una característica de la inversión en activos intangibles que se puede observar en los gráficos 4 y 5 es su resistencia en momentos de crisis y su capacidad de recuperación después. Los activos tangibles siguen las tendencias del PIB mucho más de cerca que los intangibles, como se puede apreciar claramente durante la Gran Recesión, especialmente en el caso de España. Así en el periodo considerado, la inversión en activos tangibles crece 10 puntos menos que el PIB de la EU-19 mientras que la observada en intangibles es superior a la del PIB en casi 50 puntos. En el caso español los tangibles crecen 14pp menos que el PIB mientras que los intangibles lo superan en 84pp.

Por tanto, este primer análisis permite extraer varias conclusiones: en los veinticinco años analizados el VAB español crece sustancialmente por encima del europeo. En ambas regiones, el crecimiento de la inversión en tangibles se encuentra por debajo del crecimiento del PIB, y lo contrario ocurre con la inversión en intangibles. También en ambas áreas, la inversión en

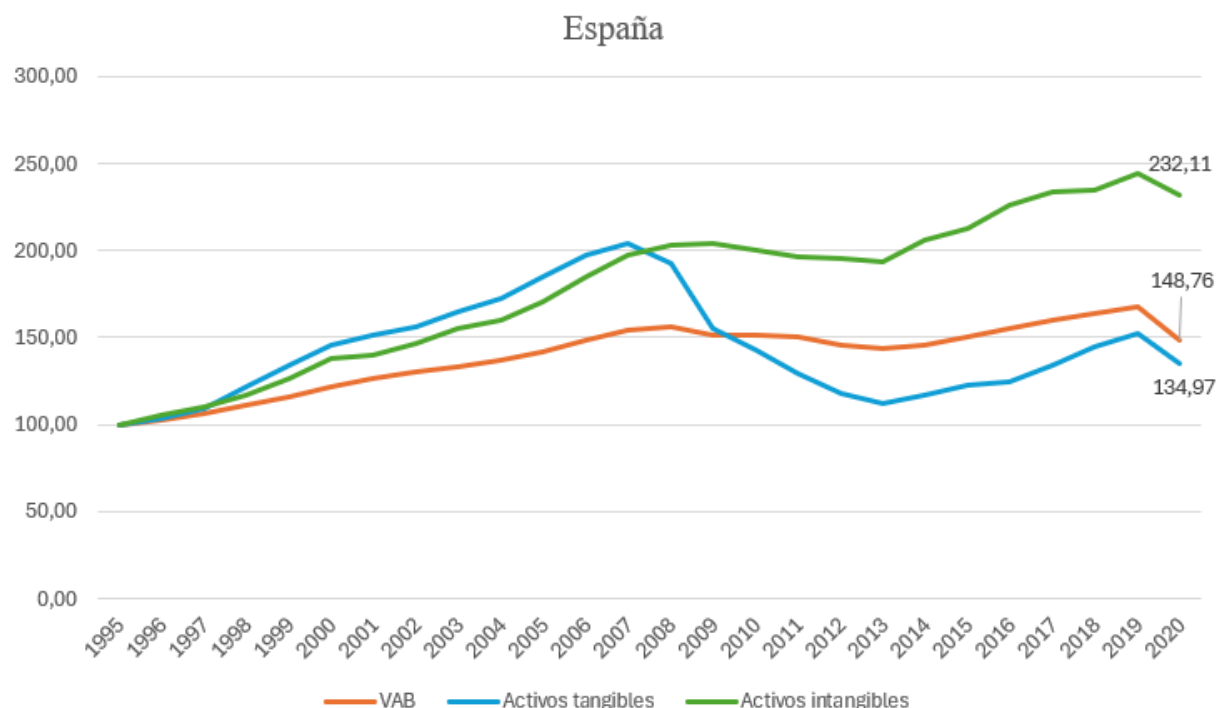
activos tangibles se muestra especialmente sensible ante las crisis económicas, siendo más dramática la caída experimentada en España en la Gran Recesión. Finalmente, podemos calificar el incremento observado en la inversión en activos intangibles en España como espectacular, un 232%

**Gráfico 4 Evolución del VAB y la inversión en activos tangibles e intangibles. Total sectores. (1995-2020).EU-19.**



Fuente: Elaboración propia con datos de la base EUKLEMS (modulo analítico).

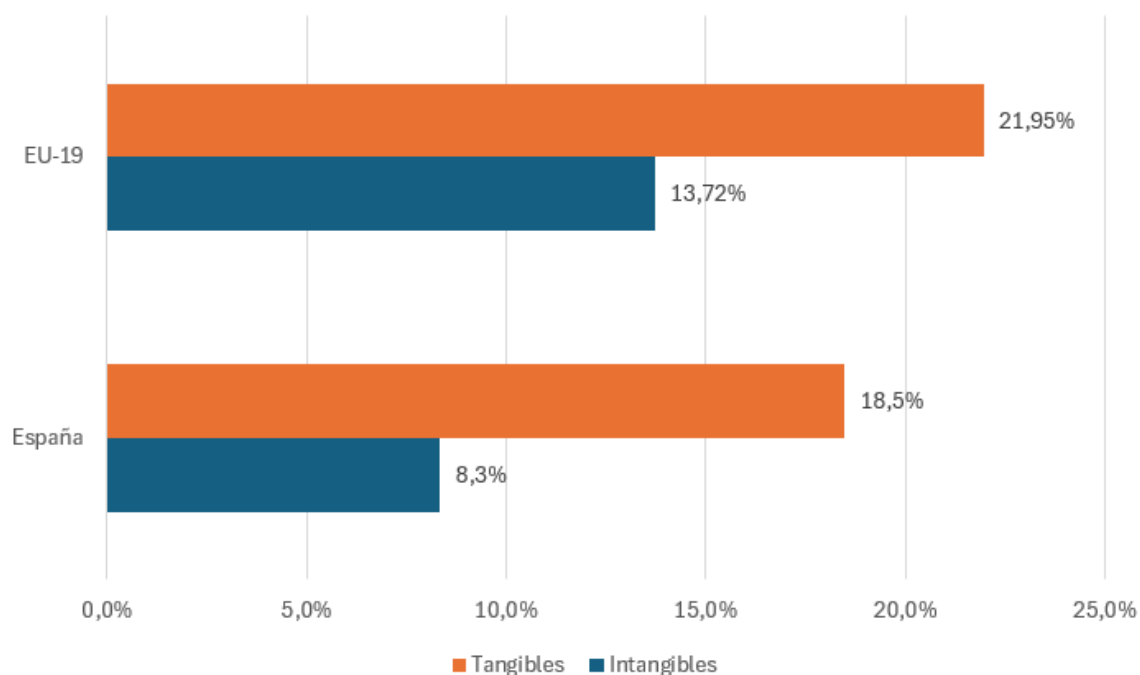
**Gráfico 5 Evolución del VAB y la inversión en activos tangibles e intangibles. Total sectores. (1995-2020). España.**



Fuente: Elaboración propia con datos de la base EUKLEMS (modulo analítico).

Tras analizar la evolución a lo largo del tiempo, el Gráfico 6, muestra el porcentaje de inversión en activos tangibles e intangibles con respecto al PIB ampliado, específicamente para el año 2019, último año para el que se dispone de información. El peso de la inversión en activos intangibles en el PIB- un 13.72%, -es mayor en la UE-19 que en España, donde alcanza un 8.3%. Por otro lado, el peso de los activos tangibles también es superior en la UE-19, con un 21.95%, en comparación con España, que registra un 18.5%. Por lo tanto, podemos concluir que, aunque la evolución en España ha sido más positiva, su participación en el PIB es menos relevante en comparación con la UE-19.

**Gráfico 6, Inversión tangible e intangible sobre el PIB ampliado, Total sectores, 2019.**

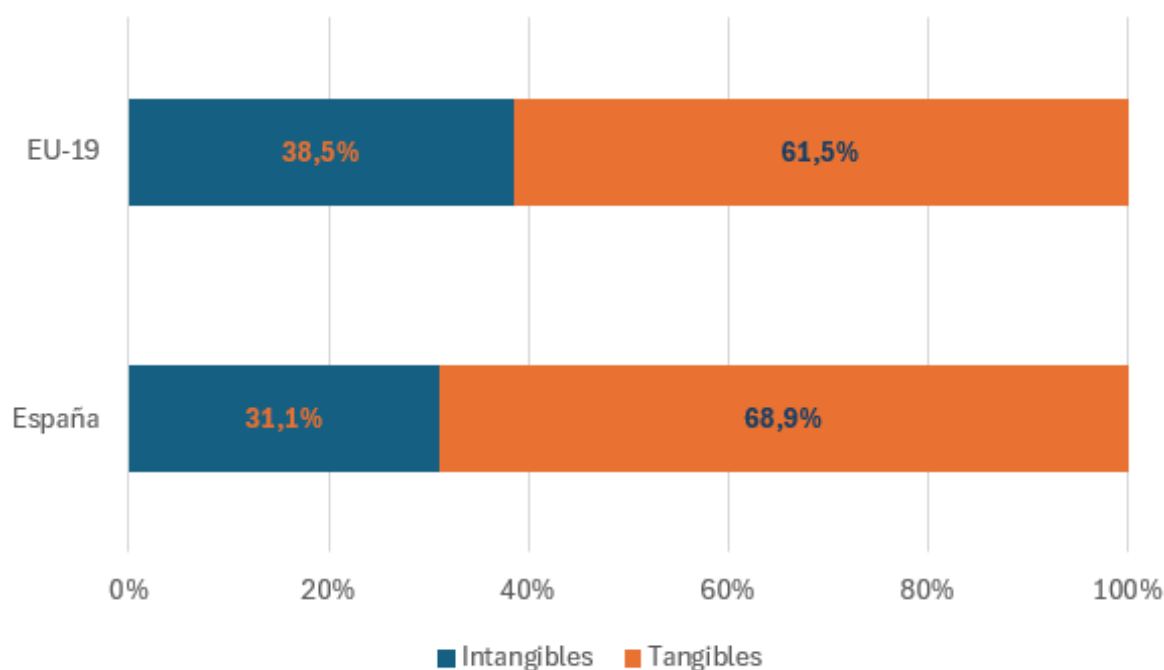


Fuente: Elaboración propia con datos de la base EUKLEMS (modulo analítico).

Por otro lado, es importante identificar cuál es el porcentaje de inversión que se destina a la inversión tangible e intangible. En el Gráfico 7, se analiza la proporción de inversión tangible e intangible respecto a la inversión total. Se observa que en la UE-19, los activos intangibles representan el 38.5% de la inversión total, mientras que en España esta cifra es inferior, con un 31.10%. España presenta un mayor porcentaje de inversión en activos tangibles con un 68,9% en comparación con la EU-19 donde es de 61,5%. Esto indica que España presenta un menor rendimiento en el capital tangible ya que aun teniendo más porcentaje de la inversión total dedicada a los activos tangibles, presentan un menor porcentaje del PIB.



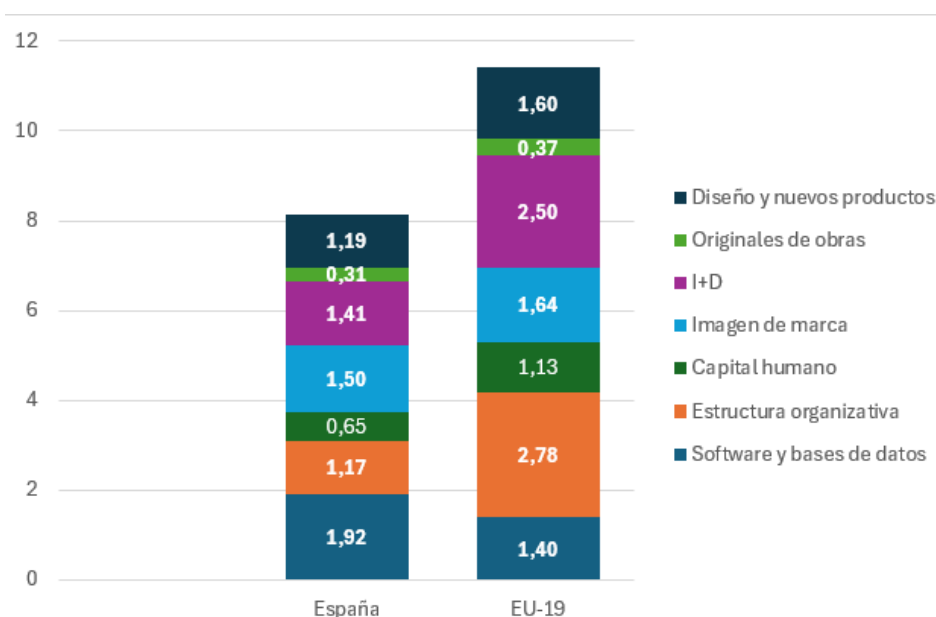
**Gráfico 7. Composición de la inversión. Total, sectores. 2019**



Fuente: Elaboración propia con datos de la base EUKLEMS (modulo analítico).

El problema de España no solo radica en el bajo peso de la inversión en intangibles en relación con el PIB, sino también en la composición de la inversión intangible. En el Gráfico 8, se desglosa la inversión en activos intangibles según sus tipos para el año 2019. Destaca que España sobresale sobre la UE-19 únicamente en una rúbrica: la proporción de inversión en software y bases de datos. Sin embargo, en el resto de los componentes, la UE-19 muestra datos superiores, especialmente en lo que respecta a la estructura organizativa, el capital humano y la inversión en I+D. En cuanto a la imagen de marca y las obras originales, España se sitúa ligeramente por debajo.

**Gráfico 8. Composición de la inversión en intangibles sobre el PIB ampliado. Total Sectores. 2019.**



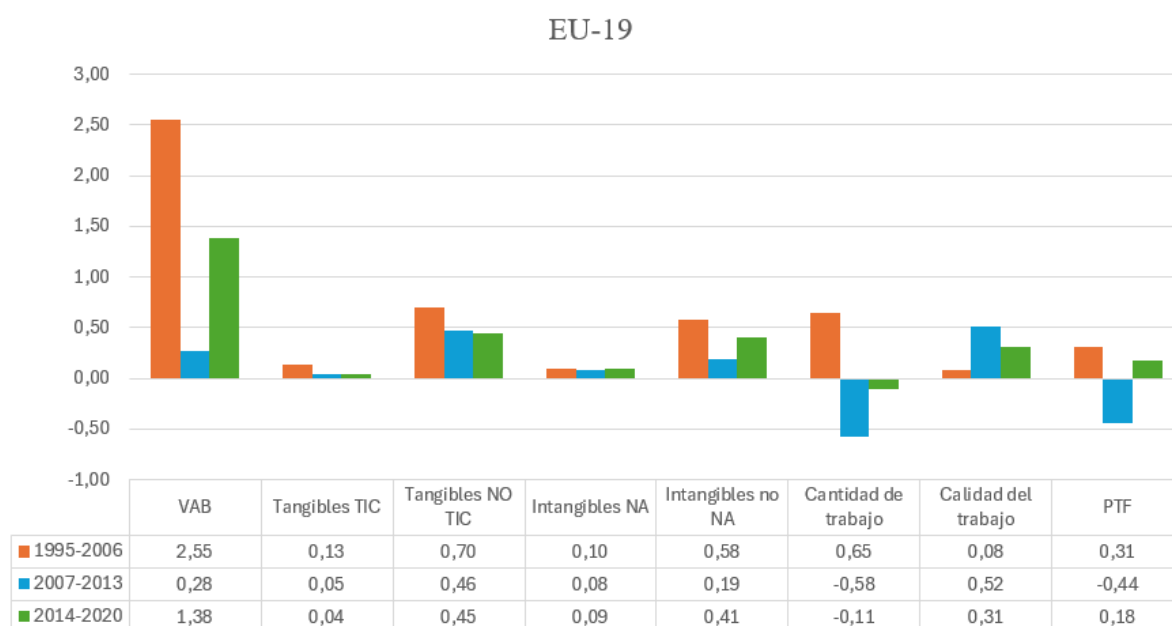
Fuente: Elaboración propia con datos de la base EUKLEMS (modulo analítico).

Después de este análisis más conciso de las tipologías del capital, volvemos a adquirir una perspectiva general para contextualizar temporalmente la información y obtener una visión panorámica completa. Para ello debemos observar las contribuciones de cada uno de los componentes al PIB.

Al observar los gráficos 9 y 10, destacan divergencias entre las fuentes de crecimiento de España y la Eurozona. La principal diferencia radica en que, antes de la Gran Recesión, la cantidad de trabajo fue la fuente principal de crecimiento en España, pero esta tendencia disminuyó tras la crisis y nunca recuperó valores positivos. Por el contrario, en la Eurozona, la contribución de la cantidad de trabajo no es tan significativa.

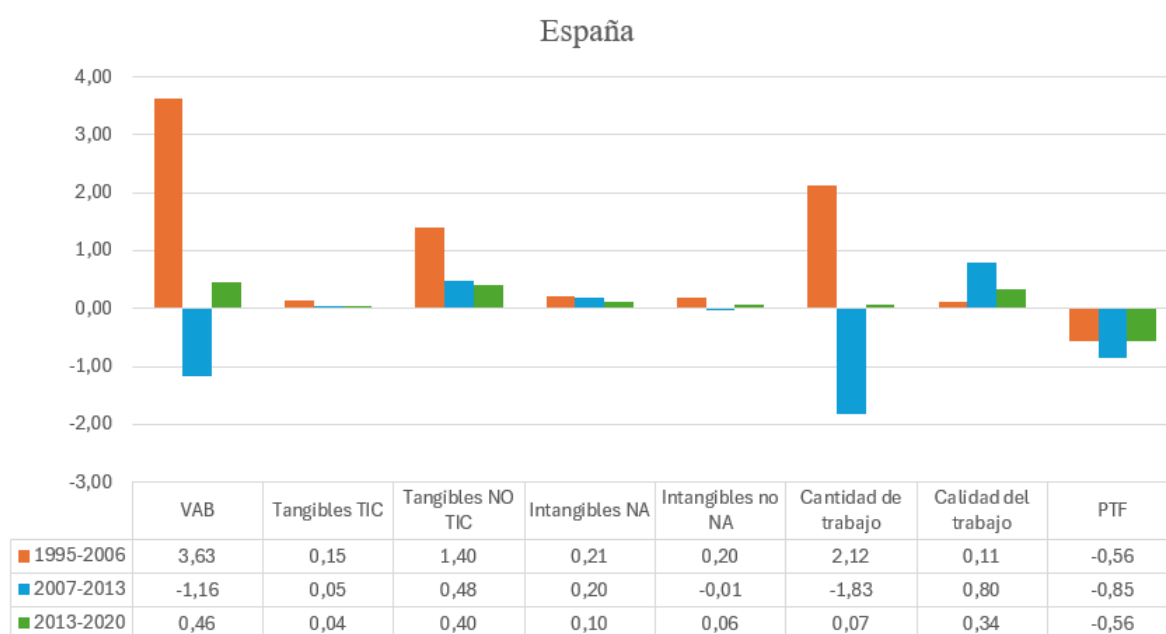
En cuanto a la productividad, España muestra una marcada carencia en comparación con la Eurozona, ya que en ninguno de los tres periodos analizados ha sido positiva, mientras que en la EU-19 ha sido positiva en todos los periodos excepto durante 2008-2013. Sin embargo, también hay similitudes, ya que tanto la EU-19 como España aumentaron la contribución de la calidad del trabajo después de la Gran Recesión.

**Gráfico 9. La evolución temporal del crecimiento del PIB y sus componentes. EU-19 (1995-2020)**



Fuente: Elaboración propia con datos de la base EUKLEMS (modulo analítico).

**Gráfico 10. La evolución temporal del crecimiento del PIB y sus componentes. EU-19 (1995-2020)**



Fuente: Elaboración propia con datos de la base EUKLEMS (modulo analítico).

Observando los activos Tangibles, podemos ver que el capital no TIC, a pesar de que en el periodo anterior a la Gran Recesión (1995-2006) tenía una mayor contribución al crecimiento

económico en España (1,40 p.p) en comparación con la EU-19 (0,70 p.p), fue mucho más afectado por la Gran Recesión que la Eurozona, cayendo en ambos casos hasta 0,46 p.p en la EU-19 y 0,48 p.p en España. Podemos observar que España no ha recuperado los niveles anteriores a la crisis y, de hecho, son menores, ya que en el periodo de 2014 a 2020 su contribución al crecimiento fue de 0,40 p.p. Si observamos el capital TIC, su contribución al crecimiento es muy reducida tanto en España como en la Eurozona, con una línea descendente en su aportación, ya que antes de la crisis era de 0,13 p.p en la Eurozona y de 0,15 p.p en España, y tras la crisis no se ha recuperado, siendo de 0,04 p.p en ambos.

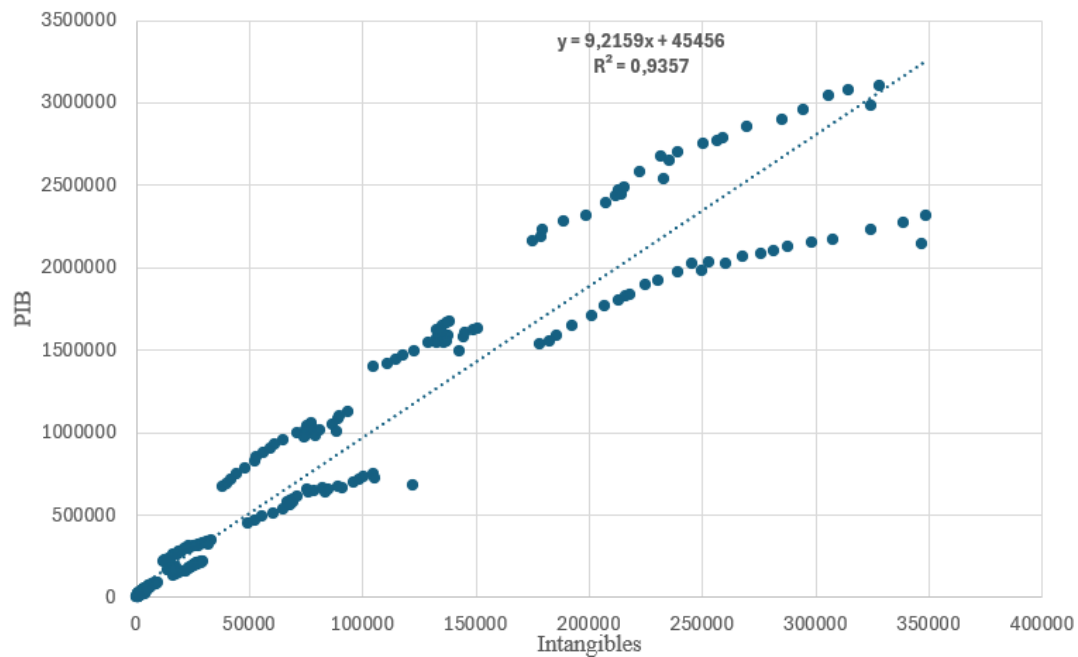
Si nos centramos específicamente en los activos intangibles, se observa que apenas hay contribución por parte de los intangibles registrados en las cuentas nacionales. Sin embargo, en la Eurozona, sí se observa una mayor contribución por parte de los intangibles no registrados en las cuentas nacionales, algo que tampoco ocurre en nuestro país.

Conocidas las cifras básicas de la inversión en intangibles y su contribución al crecimiento en España y en su entorno más próximo, en este epígrafe se realiza un análisis empírico con el que se quiere presentar una primera aproximación a su impacto en la productividad y el crecimiento económico.

Para ello, se han utilizado datos de la base de datos EUKLEMS, incluyendo información de varios países de la Eurozona, excluyendo a Bélgica, Chipre, Grecia e Irlanda, que ofrecían una información incompleta.

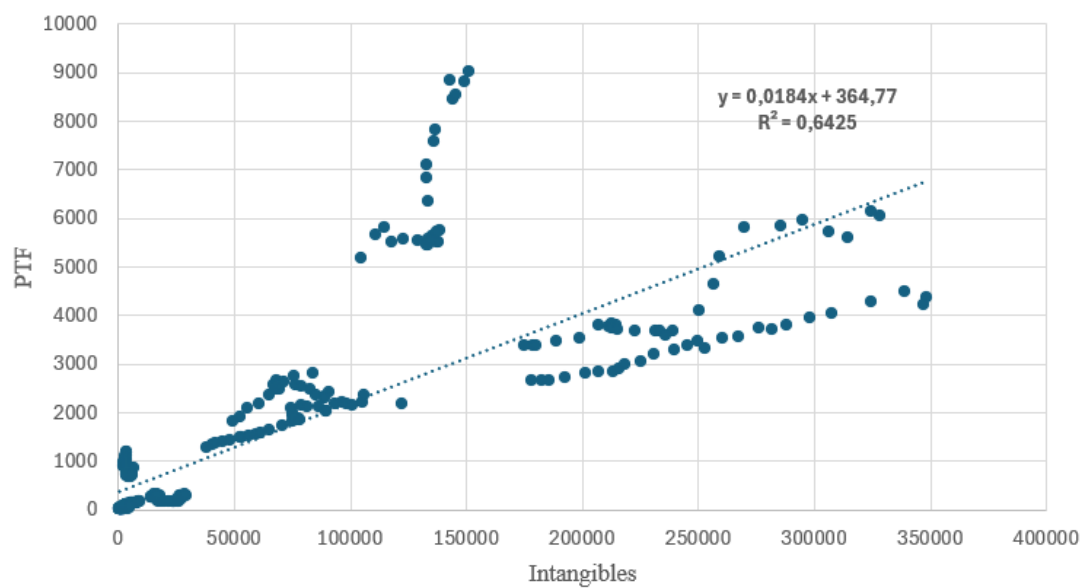
El análisis de la correlación existente entre el volumen de la inversión en activos intangibles, el PIB y la PTF, permite observar los siguientes resultados significativos. Si ajustamos la línea de regresión entre el volumen de inversión en intangibles y el PIB ampliado de la Eurozona (Gráfico 11), podemos observar una correlación notablemente alta, con un coeficiente de determinación de  $R^2 = 0,9375$ . Por lo tanto, podríamos afirmar que una elevada inversión en activos intangibles está asociado a altos niveles en el volumen del PIB, esto es son las economías más grandes de la zona euro las que más esfuerzo realizan en la inversión en capital intangible. Si sustituimos la variable dependiente por la PTF sigue teniendo una correlación positiva con un  $R^2 = 0,6425$  (Gráfico 12). Podemos afirmar, por tanto, que la inversión en intangibles está asociada positivamente no solo con el tamaño de la economía sino también con sus niveles de productividad.

**Gráfico 11. Correlación de la inversión en intangibles con el PIB ampliado. Eurozona (1995-2020).**



Fuente: Elaboración propia con datos de la base EUKLEMS (modulo analítico).

**Gráfico 12. Correlación de la inversión en intangibles con la PTF. Eurozona (1995-2020).**



Fuente: Elaboración propia con datos de la base EUKLEMS (modulo analítico).

Para avanzar en el análisis del impacto del capital tangible e intangible en el crecimiento económico y la productividad, se ha llevado a cabo un análisis econométrico utilizando el software estadístico Stata. Utilizaremos datos de algunos países de la Eurozona de la base EUKLEMS, excluyendo Bélgica, Chipre, Estonia, Grecia e Irlanda.

Se definen dos modelos para examinar la correlación entre los volúmenes de activos tangibles e intangibles y el crecimiento económico (medido por el crecimiento del PIB real) y el crecimiento de la productividad (medido por el incremento de la PTF). En estos modelos, consideraremos el crecimiento económico y el crecimiento de la productividad como variables dependientes, y los volúmenes de activos tangibles e intangibles como variables independientes.

Para realizar ambos modelos, utilizaremos el conjunto de datos en formato de panel, en su doble dimensión de 15 países y 25 años (periodo de 1995 a 2020). Para modelizar correctamente la relación entre las variables, estimaremos tanto un modelo de efectos fijos como uno de efectos aleatorios. En el modelo de efectos fijos, se asume que las variables explicativas están correlacionadas con los efectos no observados específicos de cada país. Sin embargo, en el modelo de efectos aleatorios, las variables independientes no están correlacionadas con los efectos específicos de cada país.

**Tabla 2 Modelo de efectos fijos para el crecimiento económico.**

<b>Crecimiento del PIB</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Std error</b>	<b>t</b>	<b>p valor</b>
<b>Intangibles</b>	-0.000036	0.0000113	-3.17	0.002
<b>Tangibles</b>	0.0000287	0.0000108	2.65	0.008
<b>Constante</b>	1.093636	1.036458	1.06	-0.292

Fuente: Elaboración propia con datos de la base EUKLEMS (modulo analítico).

**Tabla 3 Modelo de efectos fijos para el crecimiento de la productividad.**

PTF	Coefficiente	Std error	t	p valor
<b>Intangibles</b>	-0.0000123	$4.80 \times 10^{-6}$	-2.57	0.010
<b>Tangibles</b>	$5.04 \times 10^{-6}$	$4.51 \times 10^{-6}$	1.12	0.265
<b>Constante</b>	0.226931	0.3160486	0.72	-0.394102

Fuente: Elaboración propia con datos de la base EUKLEMS (modulo analítico).

**Tabla 4 Modelo de efectos aleatorios para el crecimiento económico.**

Crecimiento del PIB	Coefficiente	Std error	t	p valor
<b>Intangibles</b>	-0.000019	$8.67 \times 10^{-6}$	-2.19	0.029
<b>Tangibles</b>	$6.46 \times 10^{-6}$	$5.15 \times 10^{-6}$	1.25	0.210
<b>Constante</b>	2.560733	0.359268	7.13	0.000

Fuente: Elaboración propia con datos de la base EUKLEMS (modulo analítico).

**Tabla 5 Modelo de efectos aleatorios para el crecimiento de la productividad.**

PTF	Coefficiente	Std error	z	p valor
<b>Intangibles</b>	$-6.35 \times 10^{-6}$	$3.74 \times 10^{-6}$	-1.70	0.090
<b>Tangibles</b>	$2.65 \times 10^{-6}$	$2.24 \times 10^{-6}$	1.18	0.238
<b>Constante</b>	0.1624811	0.1406215	1.16	0.248

Fuente: Elaboración propia con datos de la base EUKLEMS (modulo analítico).

Después de estimar ambos modelos (ver Tablas 2, 3, 4 y 5), determinaremos cuál es más adecuado utilizando el contraste de Hausman (ver Tabla 6 y Tabla 7), este contraste permite comparar los coeficientes de ambos modelos, para ello se establecer como hipótesis nula que los estimadores del modelo de efectos aleatorios son consistentes y eficientes.

**Tabla 6 Contraste de Hausman para el modelo de crecimiento económico**

	<b>Coefficientes fijos (b)</b>	<b>Coefficientes aleatorios (B)</b>	<b>Diferencia (b-B)</b>	<b>Std error</b>
<b>Intangibles</b>	-0.000036	-0.000019	-0.000017	$7.30 \times 10^{-6}$
<b>Tangibles</b>	0.0000287	$6.46 \times 10^{-6}$	0.0000222	$9.52 \times 10^{-6}$

Fuente: Elaboración propia con datos de la base EUKLEMS (modulo analítico).

**Tabla 7 Contraste de Hausman para el modelo de crecimiento de la productividad**

	<b>Coefficientes fijos (b)</b>	<b>Coefficientes aleatorios (B)</b>	<b>Diferencia (b-B)</b>	<b>Std error</b>
<b>Intangibles</b>	-0.000123	$-6.35 \times 10^{-6}$	$-5.99 \times 10^{-6}$	$3.01 \times 10^{-6}$
<b>Tangibles</b>	$5.04 \times 10^{-6}$	$2.65 \times 10^{-6}$	$2.39 \times 10^{-6}$	$3.92 \times 10^{-6}$

Fuente: Elaboración propia con datos de la base EUKLEMS (modulo analítico).

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en el contraste de Hausman para explicar el crecimiento económico (Tabla 6) se elige el modelo de efectos fijos, ya que el p-valor de 0,0228, supone rechazar la hipótesis nula del modelo para un nivel de significación del 5%. Por el contrario, al explicar la productividad, el modelo elegido es el de efectos aleatorios con un p-valor de 0,13 (Tabla 7), es decir, se acepta la hipótesis nula bajo un nivel de significación del 5%.

Si interpretamos los resultados de los modelos seleccionados, en el modelo de efectos fijos para el crecimiento económico, la variable de activos tangibles muestra una relación positiva, mientras que la variable de activos intangibles muestra una relación negativa, ambas con un nivel de significación del 10% (ver Tabla 2). En el caso del modelo de efectos aleatorios explicativo de la productividad, la variable de activos intangibles también presenta una relación negativa con un nivel de significación del 10%, mientras que el capital tangible no resulta significativo (ver Tabla 5). Por lo tanto, podemos concluir que los activos intangibles tienen una relación negativa tanto con el crecimiento económico como con la productividad.

De nuevo, por tanto, los resultados obtenidos son paradójicos, ya que varios autores han sugerido que los intangibles son un factor determinante en el crecimiento de la productividad.



Esta paradoja puede atribuirse a un factor fundamental mencionado por Brynjolfsson y Hitt (1998), la posible subestimación de los datos medidos según un enfoque macroeconómico tradicional. Argumentan que los beneficios sociales y económicos de las empresas pueden no estar completamente reflejados debido a cómo se trasladan a la contabilidad del crecimiento, especialmente al incorporar la medición de los intangibles. Por lo tanto, basan sus opiniones en análisis microeconómicos fundamentados.

Además, los autores Corrado, C., Hulten, C., y Sichel, D. (2009), realizan estimaciones sobre diferentes tipos de inversión en intangibles, como la propiedad de innovación y las competencias económicas, entre otros. Sus resultados sugieren que estas inversiones son significativas con relación al crecimiento económico, pero también destacan que las mediciones podrían ser conservadoras. Sugieren que podrían ser subestimadas, ya que muchas actividades relacionadas con los activos intangibles no se reflejan completamente en las estimaciones. Además, se discute la inversión en propiedad de innovación y las competencias económicas, como el capital humano y la imagen de marca, también podrían ser subestimadas, ya que actividades como la calidad y la creatividad en el trabajo y el desarrollo organizacional pueden no estar completamente reflejadas en las estimaciones actuales.

Además de los argumentos citados, la literatura destaca otros muchos factores que podrían explicar la relación negativa de la inversión en intangibles y la productividad, muchos de ellos relacionados con las características específicas de este tipo de inversión que hemos citado en el apartado 3.1: la difícil apropiabilidad de los resultados, unos elevados costes irrecuperables, la imprescindible inversión complementaria en activos tangibles o, entre los factores externos, las crisis económicas, son en cualquier caso razones que bien podrían justificar una inversión en intangibles superior a los beneficios que se observan en términos de crecimiento económico

#### **4. CONCLUSIONES**

El trabajo evidencia que la productividad es un factor clave para el crecimiento a largo plazo, dado su impacto en la competitividad, el crecimiento salarial, la sostenibilidad del sistema de pensiones y el crecimiento del PIB. La evidencia histórica muestra un crecimiento continuo de esta variable, especialmente durante las revoluciones tecnológicas, pero ha experimentado una desaceleración desde la década de 1970. Esta desaceleración resulta paradójica, ya que la productividad no ha aumentado como se esperaba, a pesar de transitar por un periodo de intenso

progreso técnico: la confluencia de las olas de innovación denominadas Digital Wave y la Deep Science Wave. Ante este escaso impacto, surgen dos corrientes de pensamiento: los tecno-pesimistas, que creen que la innovación ya no impulsará la productividad, y los tecno-optimistas, que defienden el futuro potencial de las innovaciones actuales.

En cualquier caso, se constata que el impacto de la innovación sobre el crecimiento no es espontáneo. Se han identificado los factores clave para que una innovación tenga un impacto en la productividad: debe ser implementada en el mercado y contar con innovaciones complementarias para su adopción y difusión. Entre ellas, destaca la necesaria inversión en intangibles lo que implica que las empresas deberán hacer cambios organizativos y formar a sus trabajadores para adoptar estas innovaciones. Tales actuaciones pueden enfrentarse a grandes problemas estructurales en las economías desarrolladas siendo paradigmático el envejecimiento de la población. Todo ello ofrece argumentos a favor de la visión tecno pesimista que advierte el éxito de la innovación en el mercado está sujeto, cada vez, a más condiciones.

La importancia de este tipo de activos intangibles ha orientado el objetivo de nuestro trabajo hacia su análisis en el entorno español y europeo con objeto de valorar el impacto de esta inversión en el crecimiento económico y, más específicamente, en el de la productividad.

Tras obtener los datos para España y la EU-19 durante el periodo 1995-2020 de la base de datos EUKLEMS se pueden extraer las siguientes algunas conclusiones.

El PIB español crece sustancialmente por encima del europeo durante el periodo considerado. En ambas regiones, el crecimiento de la inversión en tangibles se encuentra por debajo del crecimiento del PIB, y lo contrario ocurre con la inversión en intangibles. Además, podemos constatar que la evolución de los intangibles muestra una mayor resistencia a los shocks exógenos, en cambio los tangibles siguen la tendencia cíclica al igual que el PIB. Por lo que, podemos concluir, España podría reducir su, muy acusada, tendencia procíclica aumentando su inversión en activos intangibles. Finalmente, podemos calificar el incremento observado en la inversión en activos intangibles en España como espectacular, un 232%

Aunque la evolución de los activos intangibles en España es superior a la de la Eurozona, su peso en el PIB es inferior, por lo que contribuye al crecimiento económico en mucha menor medida. Esta poca relevancia de los intangibles en España respecto a la EU-19 se suma a su

escasa diversificación, ya que solo en un componente- el software y las bases de datos- su peso en el PIB es mayor que el europeo.

El análisis de la contabilidad del crecimiento ha puesto de manifiesto una clara diferencia en el papel de los intangibles en la explicación del crecimiento económico, que es destacable en el caso de EU-19 pero insignificante en España. Concretamente, antes de la Gran Recesión, el capital tangible no TIC y la cantidad de trabajo contribuyen sustancialmente al crecimiento, pero los intangibles solo lo hacen en el área del euro. Tras la Gran Recesión, la cantidad de trabajo contribuye negativamente, mientras que la calidad pasa a tener un papel importante en ambas áreas, junto al capital tangible no TIC. En ese momento, llama la atención, además, la contribución negativa de la productividad. En la recuperación posterior, son de nuevo el capital tangible no TIC, la calidad del trabajo e intangibles los principales factores explicativos en la EU-19, mientras que en España solo lo son los dos primeros.

Tras observar la descomposición del crecimiento tanto para España como para la EU-19, podemos volver a destacar la mayor tendencia procíclica de diversas variables. Se puede observar especialmente en la cantidad del trabajo y en la productividad, pues ambas se desploman en épocas de crisis.

Finalmente, este trabajo realiza un análisis meramente aproximativo de datos de panel para valorar las relaciones causales que se establecen entre las variables implicadas. Los resultados abogan por el impacto negativo de la inversión en intangibles tanto en el crecimiento económico como más específicamente en el de la productividad, lo que evidencia, de nuevo, la paradoja de la productividad.

Conviene precisar que, en términos de volumen, la mayor inversión en intangibles sí va asociada a un mayor tamaño de la economía y a mayores niveles productivos; sin embargo, cuando se trata de explicar el crecimiento de esas variables- económico o de la PTF- la inversión en intangibles muestra signo negativo. A este respecto, es necesario reconocer las limitaciones metodológicas de un modelo de datos de panel que no reconoce los posibles problemas de endogeneidad que sí reconocen otras técnicas más complejas cuyo uso excede los límites de este trabajo.

A la luz de los argumentos tecno optimistas, podemos hablar de una inversión en intangibles todavía insuficiente, de serios problemas de medición de este tipo de activos o de la necesidad de más tiempo para que el capital intangible ejerza su impacto sobre la productividad y el crecimiento económico. Sin embargo, contamos con la certeza de que los intangibles serán fundamentales para aumentar la productividad.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

Solow, Robert. (1956). *A Contribution to the Theory of Economic Growth*, *Quarterly Journal of Economics*, 70 (1), 65-94.

De Vries, K., & Wunsch-Vincent, S. (2022). *What is the future of innovation-driven growth: Productivity stagnation or revival?*

Chen, W., Niebel, T. y M. Saam (2016). *Are intangible more productive in ICT intensive industries? Evidence form EU countries*. *Telecommunications Policy*, 40, 471-484.

Mas, M (2020). *El crecimiento de la productividad y los activos intangibles*. *Papeles de Economía Española*, 164, 41-59.

Bloom, N., Jones, C., Van Reenen, J. y Webb, M. (2017). *Are ideas getting harder to find?* NBER Working Paper, 23782.

Haskel, J. y Westlake, S. (2018). *Capitalism without capital. The Rise of the Intangible Economy*. Nueva Jersey: Princeton University Press.

<https://euklems-intanprod-llee.luiss.it/>

Wooldridge, J. M. (2013). *Introducción a la econometría: Un enfoque moderno (5ª ed.)*. Cengage Learning. (pp. 10-12)

Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data (2nd ed.)*. MIT Press. (pp. 251)

Brynjolfsson, E., & Hitt, L. (1998). *Beyond computation: Information technology, organizational transformation and business performance*. *Journal of Economic Perspectives*, 14(4), 23-48.

Corrado, C., Hulten, C., & Sichel, D. (2009). *Measuring Capital and Technology: An Expanded Framework*. *Journal of Economic Perspectives*, 22(2), 51-74.

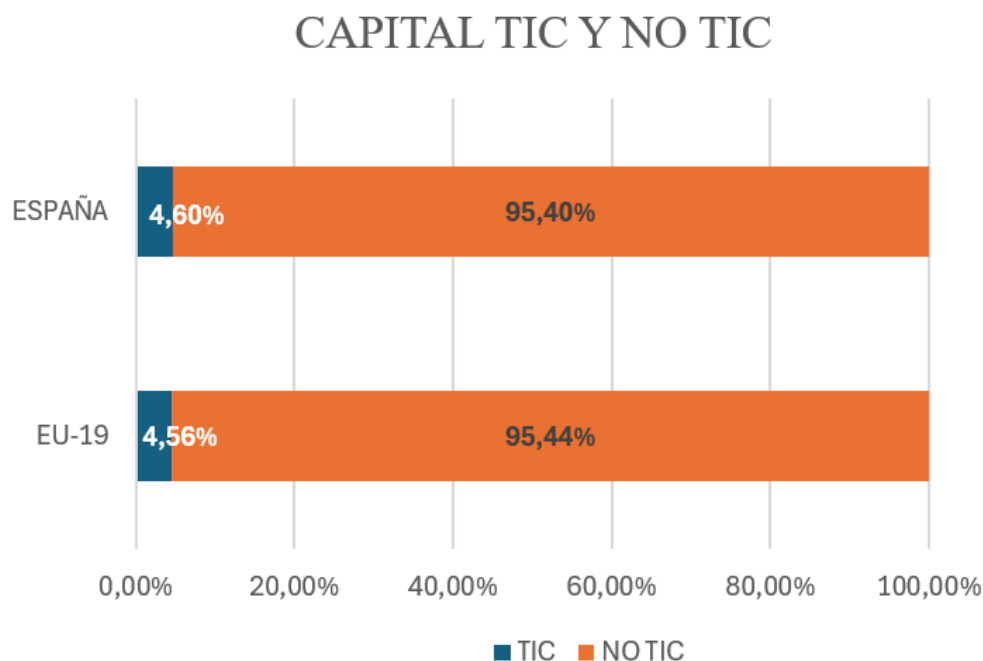
## 6. ANEXO

**Cuadro A1 Porcentaje del capital TIC y no TIC, Total Sectores (2019).**

	EU-19	ESPAÑA
TIC	4,56%	4,60%
NO TIC	95,44%	95,40%

Fuente: Elaboración propia con datos de la base EUKLEMS (modulo analítico).

**Gráfico A1 Porcentaje del capital TIC y no TIC, Total Sectores (2019).**



Fuente: Elaboración propia con datos de la base EUKLEMS (modulo analítico).

**Cuadro A2 Composición de la inversión en intangibles sobre el PIB ampliado. Total Sectores. 2019.**

	España	EU-19
Software y bases de datos	1,92	1,40
Estructura organizativa	1,17	2,78
Capital humano	0,65	1,13
Imagen de marca	1,50	1,64
I+D	1,41	2,50
Originales de obras	0,31	0,37
Diseño y nuevos productos	1,19	1,60

Fuente: Elaboración propia con datos de la base EUKLEMS (modulo analítico).